



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 43 02 745 A 1

⑤1 Int. Cl. 5:  
B 65 G 49/00

②1 Aktenzeichen: P 43 02 745.8  
②2 Anmeldetag: 1. 2. 93  
④3 Offenlegungstag: 5. 8. 93

DE 43 02 745 A 1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1  
01.02.92 GB 9202189

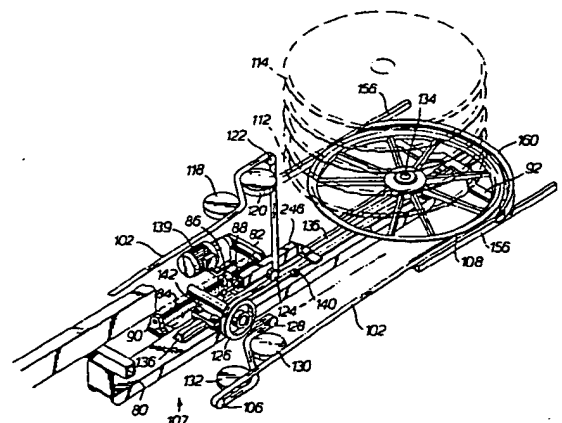
⑦1 Anmelder:  
Molins PLC, Milton Keynes, GB

⑦4 Vertreter:  
Hauck, H., Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing., 8000  
München; Graalfs, E., Dipl.-Ing., 2000 Hamburg;  
Wehnert, W., Dipl.-Ing., 8000 München; Döring, W.,  
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anwälte, 4000  
Düsseldorf

⑦2 Erfinder:  
Brown, Anthony Robert, High Wycombe, Bucks, GB;  
Griffiths, Allen Frederick, High Wycombe, Bucks,  
GB; Taylor, Robert Howard, High Wycombe, Bucks,  
GB

⑤4 Förderanlage für stabförmige Gegenstände

⑤7 Ein reversierbarer Speicher für Zigaretten oder Filter besitzt Abschnitte relativ kleiner und relativ großer Kapazität, die in Reihe geschaltet sind und mit unterschiedlicher Geschwindigkeit angetrieben werden können. Der kleine Abschnitt ist vorzugsweise neben dem Speichereinlaß angeordnet und kann als Puffer für den Hauptteil des Speichers dienen, so daß dieser nicht hohen Beschleunigungen ausgesetzt werden muß. Der Speicher kann die Form einer Schraube mit in die Länge gezogenen Windungen haben, wobei ein Endlosförderer 2; 102 um beabstandete Säulen aus Rädern 8, 10, 12, 14, 16; 108, 112, 114 läuft. Eines der untersten Räder 8; 108 ist translationsförmig bewegbar, um dem neben dem Speichereinlaß 7; 107 liegenden Abschnitt des Förderers eine zusätzliche Geschwindigkeit zu überlagern. Das bewegliche Rad wird von einem Balken 36; 136 getragen, der seinerseits eine Rolle 26; 126 für das zurücklaufende Trum des Förderers trägt. Spannmittel 42-50; 142-150 für den Förderer werden dadurch gebildet, daß die Position der Rolle 26; 126 relativ zum Balken 36; 136 verstellbar ist.



DE 43 02 745 A 1

## Beschreibung

Diese Erfindung betrifft eine Förderanlage für stabförmige Gegenstände, insbesondere Zigaretten oder ähnliche Gegenstände, in mehrlagiger Stapelformation.

Bei der Herstellung von stabförmigen Gegenständen wie Zigaretten oder Zigarettenfilterstäben ist es bekannt, eine Förderanlage dazu zu verwenden, die Gegenstände in mehrlagiger Stapelformation zwischen einer Abgabevorrichtung wie z. B. einer Zigarettenherstellungsmaschine und einer Aufnahmevorrichtung wie z. B. einer Zigarettenverpackungsmaschine zu fördern. Es ist ferner bekannt, in eine derartige Förderanlage einen Pufferspeicher einzubauen, der überschüssige Gegenstände aufnimmt, wenn die Abgabeleistung der Abgabevorrichtung die Anforderungen der Aufnahmevorrichtung übersteigt, und Gegenstände abzugeben, wenn die Ausgangsleistung der Abgabevorrichtung kleiner als die Anforderungen der Aufnahmevorrichtung ist. Beispiele derartiger Speicher, in denen die Gegenstände als im wesentlichen kontinuierlicher Gegenstandsstrom in mehrlagiger Stapelformation gespeichert sind, sind in den GB-PS 12 99 174 und 21 33 759 offenbart.

Seitdem die Arbeitsgeschwindigkeit der Abgabe- und Aufnahmevorrichtungen größer geworden ist und seitdem es üblicher geworden ist, mehrere Abgabe- und Aufnahmevorrichtungen miteinander zu verketten, sind die Anforderungen an die Speicher gewachsen, insbesondere im Hinblick auf ihre Fähigkeit von einem Zustand der Ruhe oder niedriger Geschwindigkeit auf einen Zustand hoher Geschwindigkeit beschleunigt zu werden, um rasch anzusprechen, wenn sich das "Systemgleichgewicht" rasch ändert (wenn z. B. eine Abgabevorrichtung oder eine Aufnahmevorrichtung anhält). Mit zunehmender Geschwindigkeit sind die Erfordernisse hinsichtlich der maximalen Speichergröße ebenfalls größer geworden, so daß in der Zigarettenindustrie, wo Abgabevorrichtungen mit Arbeitsgeschwindigkeiten von 10 000 Zigaretten/min. relativ häufig sind, die Speicher eine maximale Kapazität von mehreren zehntausend Zigaretten haben müssen. Diese Speicher sind wegen ihrer Größe nicht ohne weiteres in der Lage, ausreichend beschleunigt zu werden, um sicherzustellen, daß eine Vorrichtung mit voller Geschwindigkeit weiterarbeitet, wenn eine damit verkettete Vorrichtung ausfällt. Demgemäß ist es bereits bekannt geworden, in Verbindung mit einem Speicher relativ großer Kapazität einen kleineren Speicher vorzusehen, der auf kurzfristige Gleichgewichtsänderungen des Systems ansprechen kann, während der größere Speicher auf Langzeitänderungen anspricht. Die GB 21 33 759 offenbart ein Beispiel eines Speichers diesen Typs.

Die vorliegende Erfindung schafft eine Förderanlage für stabförmige Gegenstände in mehrlagiger Stapelformation, mit einem reversierbaren Speicher mit einem ersten und einem zweiten kapazitätsveränderlichen Abschnitt, die in Reihe geschaltet sind, Fördermitteln zum Fördern von Gegenständen in jedem der Speicherabschnitte und einer Antriebseinrichtung, die die Fördermittel in dem ersten und zweiten Speicherabschnitt mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten antreibt. Vorzugsweise hat der erste Speicherabschnitt eine relativ kleine Kapazität, und er ist zu relativ hohen Beschleunigungen fähig, während der zweite Speicherabschnitt dementsprechend eine relativ große Kapazität hat und zu einer niedrigeren maximalen Beschleunigung fähig ist. Die Fördermittel können sich kontinuierlich durch den ersten und zweiten Speicherabschnitt erstrecken. In

diesem Fall ist vorgesehen, daß die Antriebseinrichtung einen ersten Antrieb der den Förderer durch den ersten und zweiten Speicherabschnitt bewegt, und einen zweiten Antrieb umfaßt, der im ersten Speicherabschnitt eine zusätzliche Antriebswirkung aufbringt.

Bei einer bevorzugten Konstruktion laufen die Fördermittel um mehrere Führungen, z. B. drehbare Räder, von denen mindestens eines beweglich ist, um die Kapazität zumindest des ersten Speicherabschnitts zu ändern.

Gemäß einem weiteren Aspekt schafft die Erfindung eine Förderanlage für stabförmige Gegenstände mit einer Förderbahn für die Gegenstände in mehrlagiger Stapelformation, einem kapazitätsveränderlichen Speicher relativ kleiner Kapazität, einem zweiten kapazitätsveränderlichen Speicher relativ großer Kapazität, welcher Gegenstände von der Förderbahn empfangen oder an sie abgeben, und einer Steuereinrichtung zum Steuern der Übergabe der Gegenstände an den Speicher bzw. aus dem Speicher, wobei die Steuereinrichtung so ausgebildet ist, daß der erste Speicher alleine oder vor dem zweiten Speicher betätigbar ist, so daß der Bedarf einer Betätigung des zweiten Speichers verringert wird, wobei der erste und zweite Speicher in Reihe geschaltet sind. Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, daß eine Verzweigung, bei der die Förderbahn mit einem ersten Ende des ersten Speichers in Verbindung steht, während das andere Ende des ersten Speichers mit dem zweiten Speicher in Verbindung steht. Vorzugsweise haben der erste wie auch der zweite Speicher eine veränderliche Länge. Ferner ist vorgesehen, daß jeder der Speicher Fördermittel umfaßt und daß eine Antriebseinrichtung vorgesehen ist, durch die die jeweiligen Fördermittel mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten antreibbar sind.

Ferner kann vorgesehen werden, daß sich gemeinsame Fördermittel durch den ersten und zweiten Speicher erstrecken und daß eine Einrichtung vorgesehen ist, durch die die gemeinsamen Fördermittel im ersten und zweiten Speicher mit unterschiedlichem Durchsatz antreibbar ist.

Gemäß einem weiteren Aspekt schafft die Erfindung eine Förderanlage für stabförmige Gegenstände mit einem kapazitätsveränderlichen Speicher mit endlosen Fördermitteln zum Abstützen eines Stroms stabförmiger Gegenstände in mehrlagiger Stapelformation, mit mehreren beabstandeten Führungen, die eine Bahn der Fördermittel bilden, von der Gegenstände getragen werden können, und einer Einrichtung zum Bewegen zumindest einer der Führungen, um die Fördermittel auf einem Teil der Bahn zu bewegen, ohne sie auf einem anderen Teil der Bahn zu bewegen. Hierbei kann vorgesehen werden, daß die bewegliche Führung aus einem Rad besteht, um die die Fördermittel laufen, wobei die zum Bewegen der Führung dienende Einrichtung so ausgebildet ist, daß sie das Rad in eine Richtung quer zu seiner Achse bewegt. Vorzugsweise ist vorgesehen, daß der Speicher zwei horizontal beabstandete Säulen aus vertikal beabstandeten Rädern aufweist, wobei die endlosen Fördermittel um diese in Form einer in die Länge gezogenen Wendel verlaufen. In diesem Fall ist das bewegliche Rad vorzugsweise das unterste Rad in einer der Säulen. Vorzugsweise bestehen die endlosen Fördermittel aus einem einzigen Endlosförderer. Hierbei kann vorgesehen werden, daß die zur Längenänderung der Bahn dienende Bewegung der beweglichen Führung durch eine entsprechende Bewegung eines Teils eines zurücklaufenden Trumes des Förderers kompensiert

wird.

Bei einer bevorzugten Konstruktion werden die bewegliche Führung und die weitere Führung in einem rücklaufenden Trum der endlosen Fördermittel gemeinsam bewegt, z. B. dadurch, daß sie beide an einem gemeinsamen beweglichen Teil angebracht werden. Mittel zum Verstellen des Abstands zwischen der besagten Führung und der weiteren Führung können als zweckmäßige Lösung zum Verstellen der Länge des Endlosförderers vorgesehen werden. Diese Mittel lassen sich ohne weiteres dazu verwenden, die Spannung des Endlosförderers dadurch zu steuern, daß die weitere Führung relativ zu dem gemeinsamen beweglichen Teil elastisch gelagert wird. Die elastischen Mittel können einem geeigneten Übertrager zugeordnet werden, um ein Ausgangssignal zu liefern, das die relative Lage der weiteren Führung und/oder der Spannung im Förderer anzeigt.

Die verschiedenen Aspekte der Erfindung können in Verbindung miteinander verwendet und bei einer gemeinsamen Vorrichtung eingesetzt werden.

Anhand der Zeichnungen werden Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische schematische Ansicht eines Speichers für Zigaretten;

Fig. 2 eine Draufsicht auf einen Teil des Speichers in Fig. 1;

Fig. 3 eine Querschnittsansicht eines Förderers und einer Führung für den Speicher der Fig. 1;

Fig. 4 eine Querschnittsansicht eines Balkens des Speichers der Fig. 1;

Fig. 5 eine Seitenansicht eines Teils des Speichers der Fig. 1, in der der Balken gezeigt ist;

Fig. 6 eine perspektivische Ansicht eines anderen Speichers für Zigaretten.

Fig. 1 zeigt einen Speicher 1 mit einem endlosen tragenden Förderer 2 für einen mehrlagigen Strom von Zigaretten (nicht gezeigt). Das Trum des Förderers 2, das den Zigarettenstrom trägt, verläuft von einer Stelle 4 an der Oberseite einer ersten Rolle 6, die um eine horizontale Achse drehbar ist, um ein erstes Rad 8, das um eine vertikale Achse drehbar ist, zu einem zweiten, beabstandeten Rad 10. Das tragende Trum des Förderers 2 läuft um das Rad 10 zu einem weiteren Rad 12, das oberhalb des ersten Rades 8 angeordnet ist, und dann zu einem weiteren Rad oberhalb des Rades 10 und läuft auf diese Weise weiter, in einer in die Länge gezogenen Wendel, aufwärts zu einem oberen Paar von Rädern 14, 16, die oberhalb des Rades 8 bzw. 10 angeordnet sind. Typischerweise können vier oder sechs vertikal beabstandete Räder an jedem Ende des Speichers vorgesehen sein. Der Förderer 2 besitzt ein zurücklaufendes Trum, das von dem oberen Rad 16 um eine Anzahl von Rollen 18 bis 32 herum und dann zurück zu der Rolle 6 verläuft.

Die Rolle 6 ist neben einer Verzweigung 7, beispielsweise einer T-Verzweigung, in einer Massenstrom-Förderanlage angeordnet, die zwischen einer Zigarettenherstellungs- und einer Zigarettenpackmaschine verläuft, so daß ein kontinuierlicher mehrlagiger Strom Zigaretten von dem Förderer 2 aufgenommen und durch die Bewegung des Förderers 2 fortschreitend in den Speicher 1 gefördert werden kann. Das vordere Ende des Stroms wird von einer Endwand (nicht gezeigt) begrenzt, die von dem Förderer 2 getragen wird. Wenn die Endwand und das vordere Ende des Stroms das obere Rad 16 erreichen, ist der Speicher voll. Der Förderer 2 ist reversierbar, so daß ein Strom aus dem Speicher 1 an

die Verzweigung 7 abgegeben werden kann. Der Aufbau und die Anordnung des soweit beschriebenen Speichers 1 entspricht im wesentlichen dem OSCAR-Speicher der Anmelderin, wie es in der GB 12 99 174 beschrieben ist, auf die wegen weiterer Einzelheiten verwiesen wird. Der Förderer 2 wird von den Rädern gelagert und angetrieben und ist zwischen den Rädern durch Führungen abgestützt die in Fig. 1 nicht gezeigt sind.

Die Form des Förderers 2 kann im wesentlichen wie in der GB 12 99 174 sein, könnte jedoch im Prinzip aus jedem beliebigen seitlich flexiblen Förderer bestehen, der einen mehrlagigen Zigarettenstrom abstützen kann. Eine geeignete Ausführungsform des Förderers ist ein Gliederförderer, bei dem jedes Glied eine Latte trägt, die eine Abstützfläche für Zigaretten bildet, wobei die Glieder so miteinander verbunden sind, daß sie eine Relativbewegung um eine zur Tragfläche senkrechte Achse wie auch um eine zur Tragfläche parallele Achse ermöglichen: Ein Förderer dieser Art ist von der Firma SKF Handling Systems, S-41 550 Göteborg, Schweden unter der Bezeichnung Flex-Link erhältlich.

Die Räder 10 und 16 sowie die Räder dazwischen rotieren um eine gemeinsame ortsfeste vertikale Achse und sind für ihre gemeinsame Drehung mit einem Motor 15 verbunden. In der gleichen Weise sind die Räder 12 und 14 sowie die Räder zwischen ihnen um eine gemeinsame ortsfeste vertikale Achse drehbar und mit einem Motor 13 verbunden. Die Motoren 13 und 15 sind elektronisch synchronisiert, so daß sie einen gemeinsamen Antrieb für den Förderer 2 bilden. Das Rad 8 ist um eine vertikale Spindel 34 drehbar, die von einem starren Balken 36 getragen wird. Der Balken 36 ist in einer Richtung parallel zu seiner Länge bewegbar und trägt zu diesem Zweck, wie in Fig. 4 gezeigt, Führungsteile 38, die mit V-Rollen 40 (in Fig. 1 nicht gezeigt) zusammenwirken. Die Führungsteile 38 und die Rollen 40 bilden zusammen eine Gleitführung für den Balken 36; entsprechende Komponenten sind von der Hepco Slide System Ltd, Greenford, Middlesex, UB6 7LA erhältlich. Antriebsmittel (die bei 39 angedeutet sind) sind vorgesehen, um den Balken 36 relativ zu den Rollen 40 zu bewegen und zu positionieren. Geeignete Formen von Antriebsmitteln sind ein Zahnstangenantrieb, ein Synchronisierriemen oder eine Rezikulationskugel.

Der Balken 36 ist durch eine Reihe von Positionen bewegbar und trägt einen Vorsprung 64, der mit einer Reihe von stationären Näherungsdetektoren 66, 68, 70 und 72 zusammenwirkt, die den Bereich der Positionen abdecken und mit dem Steuersystem des Speichers verbunden sind. In der in Fig. 1 gezeigten Position befindet sich der Balken 36 in der Mitte dieses Bereiches, wobei die Spindel 34 des Rades 8 zu der gemeinsamen Achse der Räder 12 und 14 axial ausgerichtet ist.

Wie in Fig. 1 und genauer in Fig. 5 dargestellt ist, trägt der Balken 36 eine Rolle 26 in dem rücklaufenden Trum des Förderers 2. Eine Bewegung des Balkens 36 in eine Richtung nach links in Fig. 1 hat zur Folge, daß eine zusätzliche Länge des Förderers in das Arbeitstrum des Förderers gezogen wird, da die Längen der Trume von der Rolle 6 zum Rad 8 und vom Rad 8 zum Rad 10 um die vom Balken zurückgelegte Strecke vergrößert wird. Diese zusätzliche Länge wird von dem rücklaufenden Trum des Förderers 2 durch eine entsprechende Bewegung der Rolle 26 abgezogen, was die Längen der Trume zwischen den Rollen 24 und 26 und den Rollen 26 und 28 um die vom Balken 36 zurückgelegte Strecke verringert. In der gleichen Weise hat eine Bewegung des Balkens 36 in eine Richtung nach rechts in Fig. 1 eine

Verringerung der Länge des Arbeitstrumes des Förderers 2 zur Folge, was durch eine Vergrößerung der Länge des rücklaufenden Trumes des Förderers kompensiert wird.

Die Achse der Rolle 26 wird normalerweise in einer festgelegten Position relativ zum Balken 36 gehalten. Von Zeit zu Zeit ist jedoch eine Nachstellung der Spannung der Förderers 2 erforderlich, insbesondere um Längenvergrößerungen aufgrund von Dehnungen zu kompensieren. Eine zweckmäßige Maßnahme, um die Spannung des Förderers 2 nachzustellen, besteht in einer Bewegung der Position der Rolle 26 relativ zum Balken 36. Wie in Fig. 5 gezeigt, ist die Rolle 26 auf einem Schlitten 42 gelagert, der auf einer Schiene 44 beweglich ist, die an dem Balken 36 angebracht ist. Die Position des Schlittens 42 auf der Schiene 44 wird durch eine lineare Stellvorrichtung 46 bestimmt, die am Balken 36 angebracht ist. Die lineare Stellvorrichtung 46 ist mit dem Schlitten 42 durch eine Betätigungsstange 48 verbunden, die einen linearen Übertrager 50 enthält, welcher einen Ausgang der Druckkraft liefert, die von der Stange 48 auf den Schlitten 42 ausgeübt wird. Dies ist ein effektives Maß für die Spannung, die von der Rolle 26 auf den Förderer 2 ausgeübt wird. Durch Verknüpfung des Ausgangs des linearen Übertragers 50 mit einem PLC-gesteuerten System, das die lineare Betätigungsstange 46 enthält, ist es somit möglich, die erforderliche Spannung im Förderer 2 vor einzustellen. Der Übertrager 50 kann ferner so ausgebildet sein, daß er an das Steuersystem ein Signal abgibt, das die Position des Schlittens anzeigt. Auf diese Weise ist das System in der Lage, die Position des Schlittens relativ zu seinen Bewegungsgrenzen zu speichern und in geeigneter Weise anzuzeigen (z. B. auf einem Monitor), so daß eine Warnung abgegeben werden kann, wenn der Förderer 2 durch Entfernen von Gliedern od. dgl. verkürzt werden muß (z. B. aufgrund einer zu großen Dehnung). Wenn keine Spannungsverstellung durchgeführt wird, liegt die Position der Rolle 26 relativ zum Balken 36 fest (beispielsweise durch Festspannen des Schlittens 42 am Balken).

Wie in Fig. 3 gezeigt, besitzt der Förderer 2 typischerweise eine Reihe von Gliedern, von denen jedes aus einer Tragfläche 52 und einem Gliederverbindungsstück 54 besteht. Der Förderer 2 läuft auf einer Schiene 56 mit Tragflächen 56A, 56B für die Ränder der Flächen 52 des Förderers 2 und einer Ausnehmung 56C zur Aufnahme und Führung der Gliederverbindungsstücke 54.

Fig. 2 zeigt parallele Schienen 56, die von dem Bereich des Rades 8 abgehen. Da das Rad 8 beweglich und zum Abstützen des Förderers 2 geeignet ist, wobei der Außenumfang des Rades am Innenumfang der Gliederverbindungsstücke 54 angreift, hat die Schiene 56 entlang der Bewegungsbahn des Rades eine verringerte Breite. Die Teile der Schiene 56, die den Bereichen unterhalb der Flächen 56A oder 56B entsprechen, fehlen somit entlang der Bewegungsbahn des Rades. Dort, wo die Schienen 56 wieder die volle Breite annehmen, sind die entsprechenden Schienenteile mit Einlaufabschnitten 58 versehen. Das Rad 8 trägt eine gekrümmte Abstützung 60 für den radial äußeren Teil der Abstützflächen 52 des Förderers 2 und auch die Einlaufabschnitte 62. Die Abstützung 60 und die Teile 62 sind zusammen mit dem Balken 36 bewegbar, laufen jedoch mit dem Rad 8 nicht um.

Eine Bewegung des Balkens 36 in eine Richtung nach links in den Fig. 1 und 2 vergrößert die Kapazität des Speichers. Umgekehrt verringert eine Bewegung des

Balkens nach rechts die Speicherkapazität. Wenn der Speicher 1 als Puffervorrat von einer oder mehreren Hochgeschwindigkeits-Zigarettenherstellungsmaschinen zu einer oder mehreren Zigarettenpackmaschinen dient, kann es zu relativ abrupten Änderungen der Betriebsbedingungen kommen, die eine relativ rasche Reaktion des Speichers erfordern, wenn das System einwandfrei weiterarbeiten soll. Wenn beispielsweise die Herstellungsmaschine anhält, muß normalerweise ein Zigarettenstrom vom Speicher abgegeben werden, damit die Packmaschine ohne Verlangsamung weiterarbeiten kann. In der gleichen Weise verlangt ein Fehler der Packmaschine, daß der Speicher einen Zigarettenstrom aufnimmt, wenn zumindest eine Zigarettenherstellungsmaschine nicht verlangsamt oder angehalten wird. Plötzliche Änderungen der Geschwindigkeit oder Bewegungsrichtung einer relativ großen Förderanlage wie der des Speichers 1 mit den hieraus resultierenden hohen Beschleunigungskräften ist natürlich unerwünscht und kann tatsächlich außerhalb der Kapazität der Konstruktion und/oder des Antriebes liegen. Es wurde bereits vorgeschlagen, einem relativ großen Speicher einen kleineren Speicher zuzuordnen, der Zigaretten aufnimmt oder abgibt, wenn die erforderliche Geschwindigkeitsänderung des Hauptspeichers eine vorgegebene Grenze übersteigt. Ein Betrieb des kleinen Speichers parallel zum Hauptspeicher selbst hilft mit, die Anforderungen an den Hauptspeicher zu verringern: Außerdem läßt sich ein kleiner Speicher im allgemeinen rascher beschleunigen als ein großer Speicher. Der kleine Speicher kann als Puffer für den Hauptspeicher dienen, indem er auf Kurzzeitänderungen in der Abgabe- und Aufnahme position des Systems anspricht, während langfristige Änderungen von dem Hauptspeicher verarbeitet werden. Falls eine Herstellungs- oder Packmaschine ausfällt, ist der kleine Speicher, obwohl er notwendigerweise eine relativ niedrige Kapazität hat, in der Lage, Zigaretten während der kritischen Zeit, in der der Hauptspeicher auf die erforderliche Geschwindigkeit beschleunigt wird, abzugeben oder aufzunehmen. Anschließend kann der kleine Speicher auf einen bevorzugten Füllzustand (z. B. halbvoll) zurückgefahren werden.

Es wird nun erneut auf die Fig. 1 und 2 Bezug genommen. Wenn der Balken 36 in eine Richtung nach links in Fig. 1 bewegt wird, vergrößern sich die Längen der Trume des Förderers 2, die sich von der Rolle 6 zum Rad 8 und vom Rad 8 zum Rad 10 erstrecken. Wie bereits erwähnt, wird die vergrößerte Fördererlänge von dem um die Rolle 26 laufenden Teil des Förderers geliefert. Da die Bahnlänge des Förderers 2 von der Rolle 26 zu dem zwischen der Rolle 6 und dem Rad 8 liegenden Trum sehr viel kürzer als das zwischen den Rädern 8 und 10 liegende Trum ist und da ferner das letztere Trum um sämtliche verbleibenden Räder läuft und daher gegen Bewegungen "verriegelt" ist (abgesehen von Bewegungen durch die Antriebsmittel für den Förderer), erfolgt eine Übergabe des Förderers auf die Trume bzw. von den Trumen um die Rolle 26 herum im wesentlichen vollständig von dem oder auf das Trum zwischen der Rolle 6 und dem Rad 8. Das Rad 8 wird somit im Uhrzeigersinn (in den Fig. 1 und 2) gedreht, wenn sich der Balken 36 nach links bewegt, und entgegen dem Uhrzeigersinn, wenn sich der Balken nach rechts bewegt. Wenn sich daher der Balken 36 um eine Strecke D bewegt, wird als Folge eine zusätzliche Länge 2D des Förderers 2 in das Trum zwischen der Rolle 6 und das Rad 8 gezogen (bzw. aus ihm abgezogen). Hieraus folgt,

daß bei einer Bewegung des Balkens 36 mit einer Geschwindigkeit V die zusätzliche Geschwindigkeit, die der zwischen der Rolle 6 und dem Rad 8 liegenden Länge des Förderers aufgeprägt wird, 2V beträgt.

Wenn ein Fühler an der Verzweigung 7 neben der Rolle 6 einen Überschuß an Zigaretten feststellt, wird der Balken 36 in eine Richtung nach links bewegt, und zwar mit einer festen Geschwindigkeit oder mit einer Geschwindigkeit, die zum Ausmaß des Überschusses in Beziehung steht (je nach der Art des Fühlers und des mit ihm gekoppelten Steuersystems). Bei einer Bewegung des Balkens 36 mit einer bestimmten Geschwindigkeit bewegt sich, wie oben erwähnt, das zwischen der Rolle 6 und dem Rad 8 liegende Trum des Förderers 2 mit dem Zweifachen dieser Geschwindigkeit. Dies hilft offensichtlich mit, für ein relativ rasches Ansprechen auf Zustandsänderungen an der Verzweigung 7 zu sorgen. Wenn an der Verzweigung 7 weiterhin ein Überschuß vorhanden ist, erreicht der Balken 36 eine Position entsprechend der Ausrichtung des Vorsprungs 64 mit dem Detektor 68: In dieser Position wird der Antrieb für den Förderer 2 in Gang gesetzt, d. h. die Motoren 13 und 15 werden aktiviert. Unter der Annahme, daß der Überschuß an der Verzweigung 7 bestehen bleibt, bewegt sich der Balken 36 nach links, während sich der Förderer 2 auf seine Betriebsgeschwindigkeit beschleunigt. Der Detektor 66 befindet sich an einer Stelle entsprechend der maximal möglichen Bewegung des Balkens 36 nach links und ist ausreichend weit vom Fühler 68 entfernt angeordnet, um dem Speicher 1 die Möglichkeit zu geben, Zigaretten mit einer vorgegebenen maximalen Geschwindigkeit aufzunehmen, während der Förderer 2 beschleunigt wird. Wenn der Balken 36 einmal seine maximal zulässige Strecke nach links durchlaufen hat, kann er sobald wie möglich in eine mittlere Position zurückgefahren werden, möglicherweise selbst dann, wenn der Überschuß an der Verzweigung bestehen bleibt, wenn der Förderer 2 einmal mit einer hohen Geschwindigkeit läuft.

Die Bewegung des Balkens 36 nach rechts im Fall, daß an der Verzweigung 7 ein Mangel festgestellt wurde, ist analog der Bewegung nach links. Die vier Fühler 66—72, die der Position des Balkens 36 zugeordnet sind, definieren somit "normale" und "äußere" Positionsbereiche. In dem normalen Bereich, in dem der Vorsprung 64 zwischen den beiden inneren Fühlern 68 und 70 angeordnet ist, bewegt sich der Balken 36 so, daß er kleine Überschüsse oder Mängel an der Verzweigung 7 ausgleicht, normalerweise ohne daß der Antrieb des Förderers 2 in Betrieb gesetzt wird. In den äußeren Bereichen, zwischen den Fühlern 66 und 68 und 70 und 72 wird der Antrieb des Förderers 2 in Betrieb gesetzt, wobei die Bewegung des Balkens 36 in den äußeren Bereichen den Strom aufgrund des Förderers 2 selbst ergänzt, während sich der letztere auf die erforderliche Geschwindigkeit beschleunigt. Die zwischen der Rolle 6 und um das Rad 8 herum liegende Länge des Förderers 2 bildet einen relativ kleinen, kapazitätsveränderlichen Abschnitt des Speichers, der einen Puffer für den kapazitätsveränderlichen Hauptteil des Speichers bildet.

Wenngleich für die Betriebsweise des Balkens 36 unter Bezugnahme auf einen Fühler an der Verzweigung 7 beschrieben wurde, kann für den Fall, daß eine Herstellungsmaschine oder eine Packmaschine ausfällt, ein Signal unmittelbar von dem Speicher-Steuersystem empfangen werden, und eine Bewegung des Balkens 36 und des Förderers 2 kann dann sofort, unabhängig von der augenblicklichen Lage des Balkens, eingeleitet werden.

Die zusätzliche Kapazität, die durch die Bewegung des Rades 8 vorgesehen werden muß, kann durch Bezugnahme auf die Zeit bestimmt werden, die der Speicherförderer 2 benötigt, um seine volle Geschwindigkeit zu erreichen. Typischerweise können dies drei Sekunden sein, um eine Geschwindigkeit entsprechend 16 000 Zigaretten/min zu erreichen. Wenn die zusätzliche Kapazität, die durch die Bewegung des Balkens 36 zwischen Positionen entsprechend der Bewegung des Vorsprungs 64 vom Fühler 68 zu Fühler 66 geschaffen wird, gleich 800 Zigaretten (3 Sekunden bei 16 000 Zigaretten/min) ist, ist dies mehr als ausreichend, da hierbei eine überlagerte Bewegung des Förderers 2 bei seiner Beschleunigung außer Acht bleibt. Da 800 Zigaretten ungefähr 300 mm auf einem typischen Förderer 2 einnehmen, ist die entsprechende Bewegungsstrecke des Balkens 36 (um diese Länge des Förderers in das Trum zwischen die Rolle 8 und das Rad 8 zu ziehen) 150 mm. In der gleichen Weise kann die Bewegungsstrecke des Balkens 36 zwischen Positionen entsprechend den Fühlern 70 und 72 150 mm betragen. Zweckmäßigerweise wird der Abstand zwischen den Fühlern 68 und 70 zu 300 mm gewählt, so daß die gesamte Strecke, um die der Balken 36 und das Rad bewegbar ist, ungefähr 600 mm beträgt, und die effektive Gesamtkapazität des durch die Bewegung des Rades 8 geschaffenen zusätzlichen Speichers beträgt daher ungefähr 3200 Zigaretten oder  $\pm 1600$  Zigaretten bei der Nennkapazität des Speichers 1. Bei einer bevorzugten Ausführungsform des Speichers 1 haben die Räder 8—16 einen Durchmesser von 1200 mm und Mittelpunkte, die horizontal um 6000 mm beabstandet sind. Dies ergibt eine Nennkapazität von 130 000 Zigaretten bei sechs Rädern an jedem Ende des Reservoirs.

Es versteht sich, daß die Bewegung der Rolle 26 (bzw. eines äquivalenten Elements) zum Kompensieren der Bewegung des Rades 8 in anderer Weise als in der Zeichnung dargestellt erreicht werden kann. So braucht die Rolle 26 nicht an einem gemeinsamen Balken angebracht zu sein, sondern könnte unabhängig davon durch eine Einrichtung bewegt werden, die mit dem Antrieb für die Transaktionsbewegung des Rades 8 synchronisiert ist. In diesem Fall können beide ihre Bewegung von einem gemeinsamen Antrieb ableiten, beispielsweise über Synchronisierriemen und eine Transmission (möglicherweise mit einer Kupplung, die unabhängige Bewegungen von Rolle 26 und Rad 8 zum Verstellen der Spannung des Förderers 2 erlaubt). Als weitere Möglichkeit kann die Bewegung des Rades 8 dadurch kompensiert werden, daß ein anderes Speicherrad in der entgegengesetzten Richtung bewegt wird. Die Räder 8 und 12 können somit gemeinsam in entgegengesetzten Richtungen durch einen Zahnstangentrieb oder eine ähnliche Einrichtung zwischen den Rädern bewegt werden. Solche Ausführungsformen sind normalerweise komplizierter als die dargestellte Ausführungsform.

Der Speicher der Fig. 6 hat den gleichen Aufbau und die gleiche Betriebsweise wie der der Fig. 1; gleiche Teile wurden mit entsprechenden Bezugszeichen, erhöht um 100, versehen und werden nicht weiter beschrieben.

Die V-Rollen 140, die den Balken 136 abstützen und seine Längsbewegung ermöglichen, sind ihrerseits an einem stationären Rahmenteil 80 angebracht.

Der den Balken 136 bewegende Motor 139 treibt einen Synchronisierriemen 82 an, der seinerseits eine Gewindestange 84 dreht. Ein Folgeglied 86, das mit der Gewindestange 84 in Eingriff steht, ist über einen Bügel

88 mit dem Balken 36 verbunden. Die Gewindestange 84 und das Folglied 86 sind von einer Schutzmanschette 90 aus Gummi umgeben. Die lineare Stellvorrichtung 46 ist durch einen doppelt wirkenden pneumatischen Kolben-Zylinder 246 ersetzt, der in der Lage ist, die Position des Schlittens 142 einzustellen und aufrechtzuerhalten. Eine (nicht gezeigte) mechanische Verriegelung, die zwischen dem Schlitten 142 und dem Balken 136 wirksam ist, verhindert eine unerwünschte Bewegung des Schlittens in Richtung auf den Zylinder 246. Die Verriegelung wird automatisch gelöst, wenn der Zylinder 246 betätigt wird, um den Schlitten 142 zu verschieben.

Eine gekrümmte Abstützung 160 ist mit dem Bügel 92 verbunden, der mit dem Balken 136 an einer Stelle nahe seinem Ende jenseits der Spindel 134 des Rades 108 verschraubt ist.

#### Patentansprüche

1. Förderanlage für stabförmige Gegenstände in mehrlagiger Stapelformation, mit einem reversierbaren Speicher mit einem ersten und einem zweiten kapazitätsveränderlichen Abschnitt, die in Reihe geschaltet sind, Fördermitteln (2; 102) zum Fördern von Gegenständen in jedem der Speicherabschnitte und einer Antriebseinrichtung (13, 15, 39; 139), die die Fördermittel in dem ersten und zweiten Speicherabschnitt mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten antreibt.
2. Förderanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Speicherabschnitt eine relativ kleine Kapazität und der zweite Speicherabschnitt eine relativ große Kapazität hat.
3. Förderanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Fördermittel (2; 102) kontinuierlich durch den ersten und zweiten Speicherabschnitt verlaufen.
4. Förderanlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebseinrichtung einen ersten Antrieb (13, 15), der den Förderer durch den ersten und zweiten Speicherabschnitt bewegt, und einen zweiten Antrieb (39; 139) umfaßt, der im ersten Speicherabschnitt eine zusätzliche Antriebswirkung aufbringt.
5. Förderanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Fördermittel (2; 102) um mehrere Führungen (8—16; 108, 112, 114) verlaufen, von denen mindestens eine (8; 108) bewegbar ist, um die Kapazität zumindest des ersten Speicherabschnittes zu ändern.
6. Förderanlage für stabförmige Gegenstände mit einer Förderbahn für die Gegenstände in mehrlagiger Stapelformation, einem kapazitätsveränderlichen Speicher relativ kleiner Kapazität, einem zweiten kapazitätsveränderlichen Speicher relativ großer Kapazität, welcher Gegenstände von der Förderbahn empfangen oder an sie abgeben kann, und einer Steuereinrichtung zum Steuern der Übergabe der Gegenstände an den Speicher bzw. aus dem Speicher, wobei die Steuereinrichtung so ausgebildet ist, daß der erste Speicher alleine oder vor dem zweiten Speicher betätigbar ist, so daß der Bedarf einer Betätigung des zweiten Speichers verringert wird, wobei der erste und zweite Speicher in Reihe geschaltet sind.
7. Förderanlage nach Anspruch 6, gekennzeichnet durch eine Verzweigung (7; 107), bei der die För-

derbahn mit einem ersten Ende des ersten Speichers in Verbindung steht, während das andere Ende des ersten Speichers mit dem zweiten Speicher in Verbindung steht.

8. Förderanlage nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl der erste als auch der zweite Speicher längenveränderlich ist.

9. Förderanlage nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß jeder der Speicher Fördermittel (2; 102) umfaßt und daß eine Antriebseinrichtung (13, 15, 39; 139) vorgesehen ist, durch die die jeweiligen Fördermittel mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten antreibbar sind.

10. Förderanlage nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß sich gemeinsame Fördermittel (2; 102) durch den ersten und zweiten Speicher erstrecken und daß eine Einrichtung (13, 15, 39; 139) vorgesehen ist, durch die die gemeinsamen Fördermittel im ersten und zweiten Speicher mit unterschiedlichem Durchsatz antreibbar sind.

11. Förderanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5 und einem der Ansprüche 6 bis 10.

12. Förderanlage für stabförmige Gegenstände mit einem kapazitätsveränderlichen Speicher mit endlosen Fördermitteln (2; 102) zum Abstützen eines Stroms stabförmiger Gegenstände in mehrlagiger Stapelformation, mit mehreren beabstandeten Führungen (8—16; 108, 112, 144), die eine Bahn der Fördermittel bilden, von der Gegenstände getragen werden können, und einer Einrichtung (39; 139) zum Bewegen zumindest einer der Führungen, um die Fördermittel auf einem Teil der Bahn zu bewegen, ohne sie auf einem anderen Teil der Bahn zu bewegen.

13. Förderanlage nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die bewegliche Führung aus einem Rad (8; 108) besteht, um die die Fördermittel laufen, wobei die zum Bewegen der Führung dienende Einrichtung (39; 139) so ausgebildet ist, daß sie das Rad in eine Richtung quer zu seiner Achse bewegt.

14. Förderanlage nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicher zwei horizontal beabstandete Säulen aus vertikal beabstandeten Rädern (8—16; 108, 112, 114) aufweist, wobei die endlosen Fördermittel (2; 102) um diese in Form einer in die Länge gezogenen Wendel verlaufen.

15. Förderanlage nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das bewegliche Rad das unterste Rad (8; 108) in einer der Säulen ist.

16. Förderanlage nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die endlosen Fördermittel aus einem endlosen Förderer (2; 102) bestehen, der um die Führung (8—16; 108, 112, 114) läuft.

17. Förderanlage nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die zur Längenänderung der Bahn dienende Bewegung der beweglichen Führung (8; 108) durch eine entsprechende Bewegung eines Teils (26; 126) eines zurücklaufenden Trumes des Förderers kompensiert wird.

18. Förderanlage nach Anspruch 16 oder 17, gekennzeichnet durch eine weitere Führung (26; 126), die mit der ersten Führung (8; 108) bewegbar ist, wobei der Förderer (2; 102) um die erste Führung sowie die weitere Führung in entgegengesetzten Schleifen läuft, so daß eine Bewegung der ersten Führung und der weiteren Führung durch die be-

sagte Einrichtung (39; 139) eine größere Länge einer der Schleifen und eine entsprechende kürzere Länge der anderen Schleife zur Folge hat.

19. Förderanlage nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Führung (8; 108) und die weitere Führung (26; 126) auf einem gemeinsamen beweglichen Bauteil (36; 136) angebracht sind. 5

20. Förderanlage nach Anspruch 18 oder 19, gekennzeichnet durch eine Verstelleinrichtung (46; 246) zum Verstellen des Abstandes zwischen der ersten Führung (8; 108) und der weiteren Führung (36; 136). 10

21. Förderanlage nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstelleinrichtung Spannungsmittel (46; 246) zum Spannen des Förderers (2; 102) aufweist. 15

22. Förderanlage nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstelleinrichtung einen Übertrager (50) aufweist, der ein die relative Position der weiteren Führung (26; 126) und/oder die Spannung im Förderer (2; 102) darstellendes Ausgangssignal liefert. 20

23. Förderanlage nach einem der Ansprüche 12 bis 22 und einem der Ansprüche 1 bis 11.

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

25

30

35

40

45

50

55

60

65

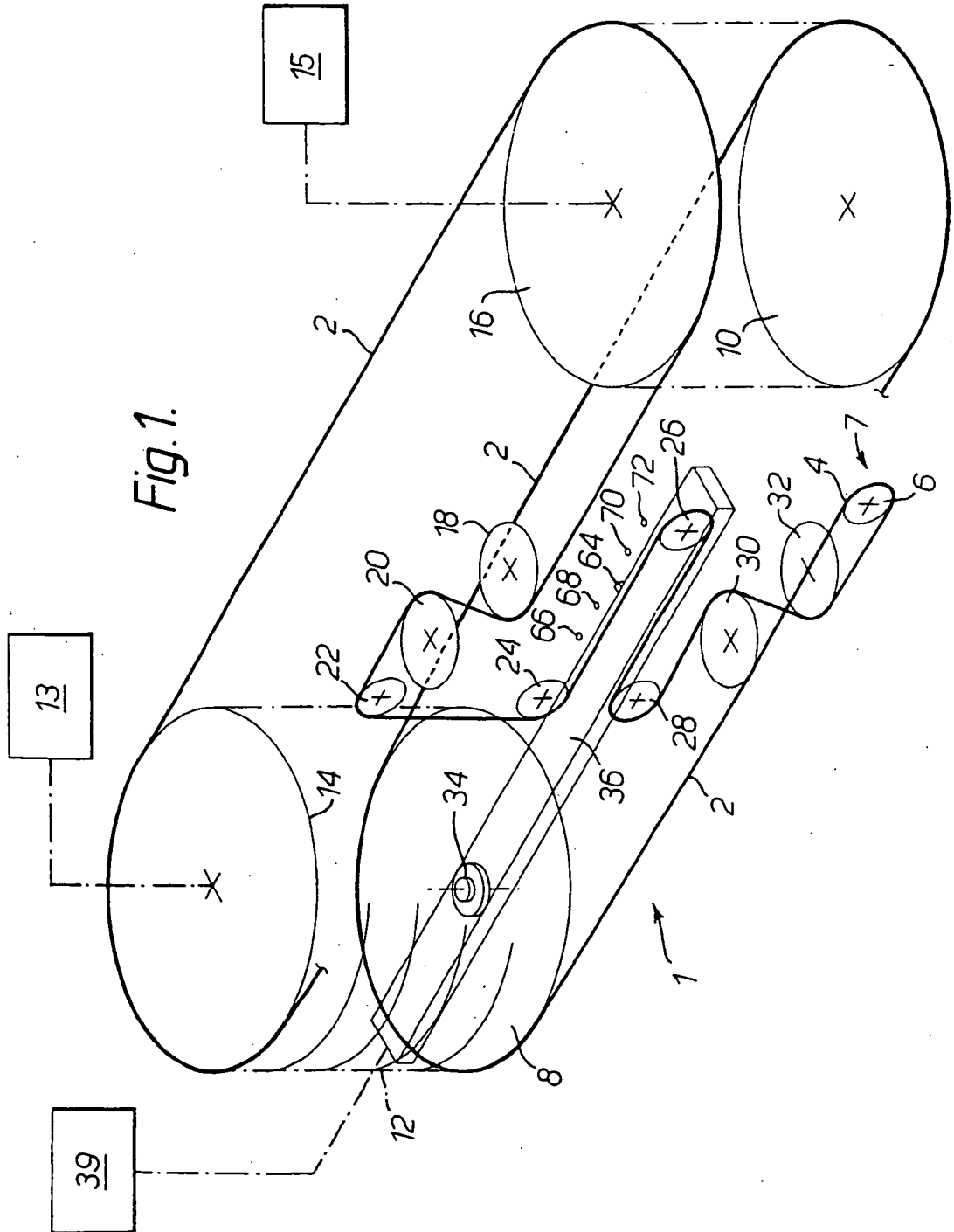




Fig. 2.

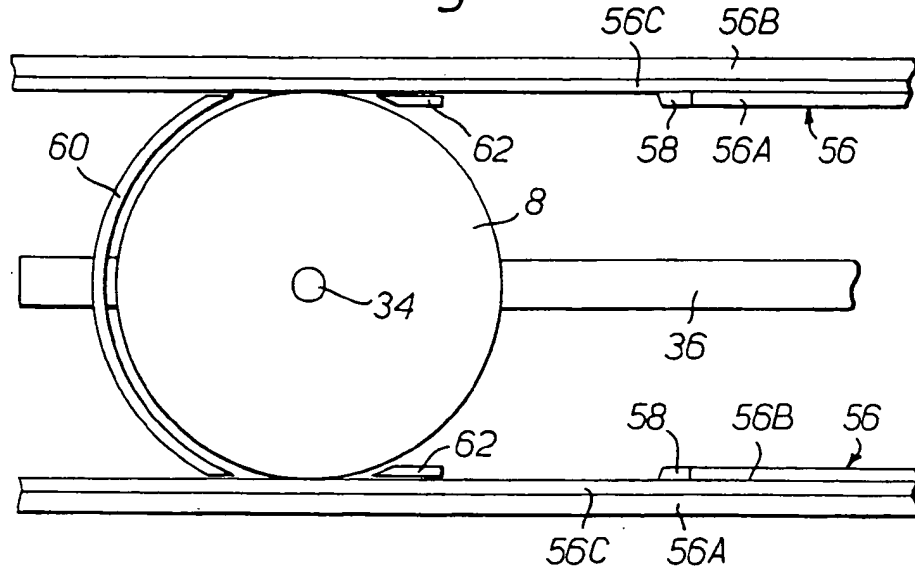


Fig. 3.

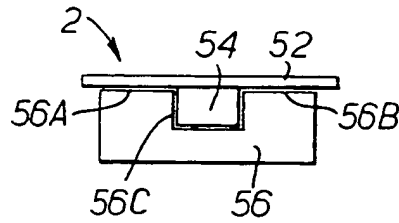


Fig. 4.

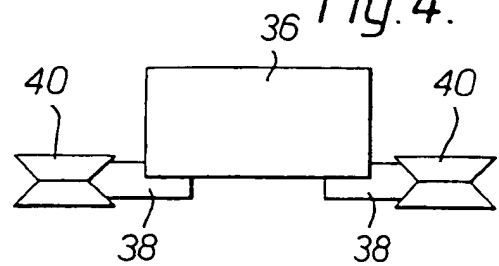
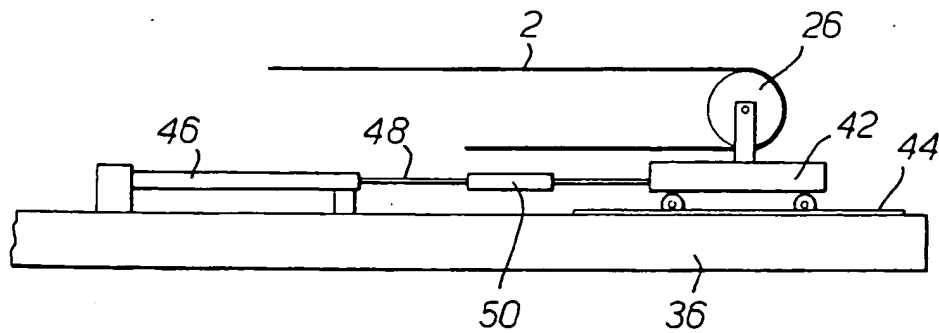


Fig. 5.



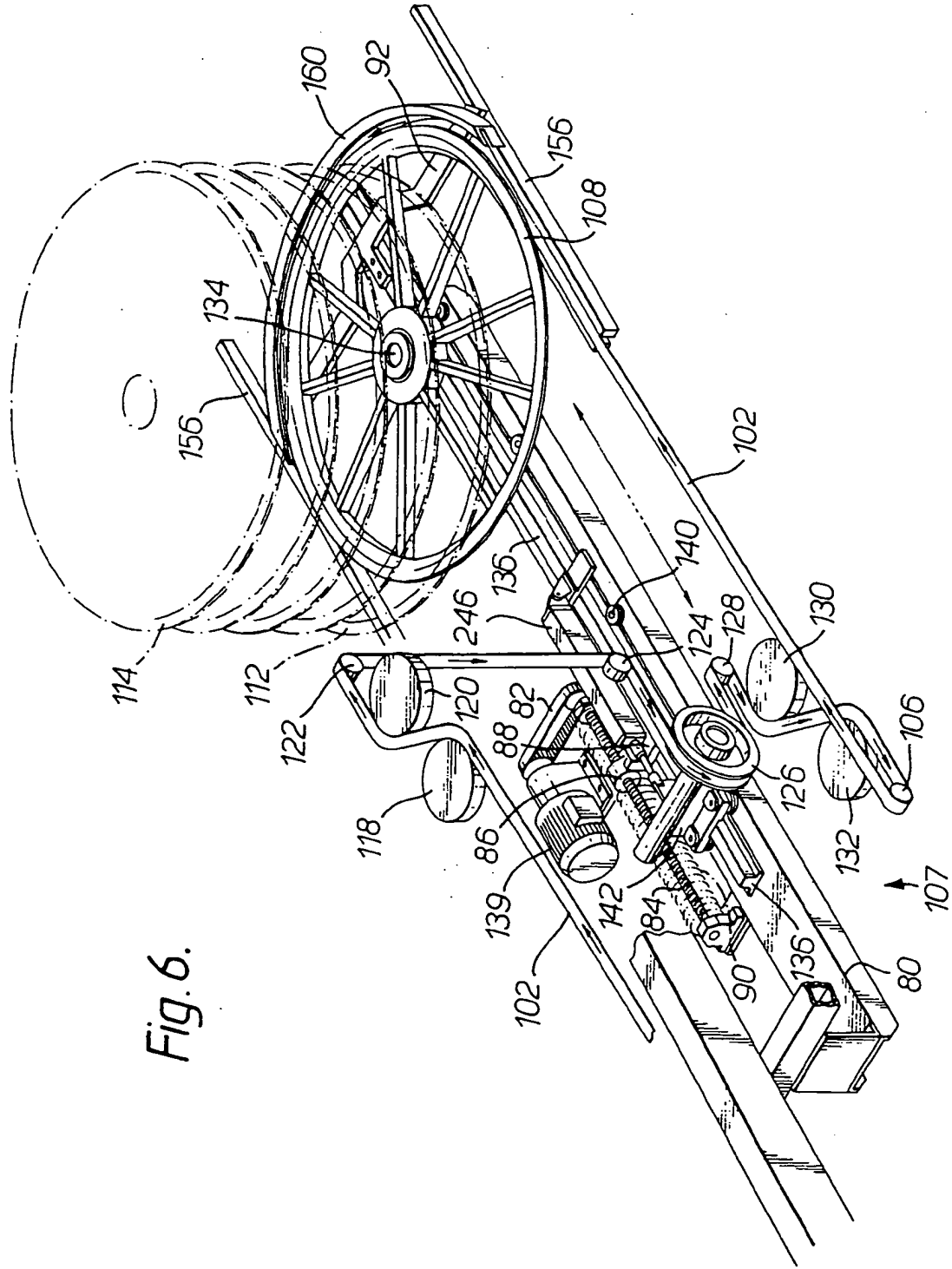


Fig. 6.